

**VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ -
TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA**
Hornicko-geologická fakulta
Institut hornického inženýrství a bezpečnosti

**MOŽNOSTI NASAZENÍ DISKONTINUÁLNÍ TECHNOLOGIE
Z HLEDISKA BEZPEČNOSTI PROVOZU**

**POSSIBILITIES OF USING DISCONTINUOUS
TECHNOLOGY IN TERMS OF OPERATION SAFETY**

bakalářská práce

Autor:

Miroslav Janega

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Jaroslava Koudelková, Ph.D.

Ostrava 2012

Zadání bakalářské práce

Student:

Miroslav Janega

Studijní program:

B2111 Hornictví

Studijní obor:

2101R008 Hornické inženýrství

Téma:

Možnosti nasazení diskontinuální technologie z hlediska bezpečnosti
provozu
Possibilities of using discontinuous technology in terms of operation
safety

Zásady pro vypracování:

Úvod

1. Výhody předpokládaného využití damprů pro přepravu na povrchových dolech
2. Vyhláška ČBU č.26/1989 Sb. a související vyhlášky o bezpečnosti provozu při hornické činnosti na povrchu související s nasazením damprů
3. Současná legislativa ČR v oblasti bezpečnosti provozu omezující možnosti nasazení DT (damprů)
4. Vliv báňsko - technických podmínek z hlediska bezpečnosti provozu
5. Požadavky na kvalifikaci obsluhy vozidel DT (damprů)

Závěr

Rozsah práce: 20 - 30 stran textu, 3 - 5 grafických příloh

Seznam doporučené odborné literatury:


VANĚK, A.: *Moderní strojní technika a technologie zemních prací*. ACADEMIA, 2003.
KIRSCHBAUM, W., E.: *Performance Manual - Volvo Articulated Haulers (edition 8)*. Volvo Construction Equipment Group, 1998 3, Grundlagen der Erdbewegung, 1995.

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.


Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Jaroslava Koudelková, Ph.D.**

Datum zadání: 31.10.2011

Datum odevzdání: 30.04.2012


prof. Ing. Pavel Prokop, CSc.
vedoucí institutu




prof. Ing. Vladimír Slivka, CSc., dr.h.c.
děkan fakulty

Prohlášení

- Celou bakalářskou práci včetně příloh, jsem vypracoval samostatně a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.
- Byl jsem seznámen s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č.121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – využití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a využití díla školního a § 60 – školní dílo.
- Beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně, ke své vnitřní potřebě, bakalářskou práci užít (§ 35 odst. 3).
- Souhlasím s tím, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího bakalářské práce. Souhlasím s tím, že údaje o bakalářské práci, obsažené v Záznamu o závěrečné práci, umístěném v příloze mé bakalářské práce, budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- Souhlasím s tím, že bakalářská práce je licencována pod CreativeCommonsAttribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Unported licencí. Pro zobrazení kopie této licence, je možno navštívit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/>
- Bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu o komerční využití z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- Bylo sjednáno, že užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu komerčnímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

V Mostě dne 25.4.2012


Miroslav Janega

Summary

Mining companies are seeking for new procedures and technologies in order to cost reduce. One of the parts of mineral mining process is transport. This part is very important in terms of high costs and adequate option of transport technology may be essential for future profitability of planned extraction. In my bachelor's thesis I will focus to possibility of using dump trucks as one of ways of discontinuous technology in terms of operation safety. The aims of this thesis are representation of characteristic safety risks for dump trucks and limitation level of their using based on current legislations in Czech Republic. Further I focus on principles of haulage roads design based on experience the mining companies from abroad. Level of qualification of dump trucks drivers is significant factor influencing the operation safety therefore the last part of thesis is focused on it.

Keywords: operation safety, dump truck, haulage road, legislation

Anotace

V zájmu snižování finančních nákladů hledají těžební společnosti takové postupy a technologie, které jim tento záměr umožní. Jednou ze součástí procesu těžby nerostných surovin je jejich doprava. Tato část je velmi významná z hlediska vysokých nákladů a správná volba dopravní technologie může být zásadní pro budoucí rentability plánované těžby. Ve své bakalářské práci se zaměřím na možnosti nasazení damprů, tedy jednu z možností diskontinuální technologie, a to z hlediska bezpečnosti provozu. Cílem práce je představení bezpečnostních rizik pro ně charakteristických a míru omezení jejich nasazení dané současnou legislativou v České republice. Pozornost dále věnuji především zásadám stavby dopravních tras určené pro dampry, kde vycházím ze zkušeností zahraničních hornických provozoven. Úroveň kvalifikace obsluhy damprů je významným faktorem ovlivňující provozní bezpečnost, kterému je věnována závěrečná část této práce.

Klíčová slova: bezpečnost provozu, dampr, dopravní trasa, legislativa

Obsah

1. Úvod	1
2. Výhody předpokládaného využití damprů pro přepravu na povrchových dolech	3
2.1. Doprava na povrchových dolech	3
2.2. Automobilová doprava	4
2.3. Dampry	4
2.3.1. Dampry s kloubovým rámem	5
2.3.2. Dampry s pevným rámem	6
2.4. Využití pevných damprů na lomech	6
2.5. Bezpečnostní rizika	7
3. Vyhláška ČBÚ č.26/1989 Sb. a související vyhlášky o bezpečnosti provozu při hornické činnosti na povrchu související s nasazením damprů	9
3.1. Vyhláška č. 26/1989	9
3.1.1. Dopravní řád lomu dle §159	10
3.1.2. Elektrická a strojní zařízení	11
3.2. Příklad bezpečnostního předpisu pro dampry v ČR	12
3.3. Bezpečnostní požadavky pro dampry	12
4. Současná legislativa ČR v oblasti bezpečnosti provozu omezující možnosti nasazení damprů	14
4.1. Oprávnění k obsluze stavebních strojů v ČR	15
4.1.1. Oprávnění k obsluze damprů	16
4.2. Nasazení damprů v podzemí	17
5. Vliv báňsko – technických podmínek z hlediska bezpečnosti provozu	18
5.1. Stavba komunikací na lomech	18
5.1.1. Záchytné a zpomalovací středové valy	21
5.1.2. Únikové pruhy	22
5.1.3. Bezpečnostní opatření na výsypce	23
6. Požadavky na kvalifikaci obsluhy damprů	25
6.1. Příklad výcvikového střediska na obsluhu damprů v zahraničí	25
7. Závěr	27

Seznam použitých zkratk

České zkratky

ČBÚ

Český báňský úřad

ČSN

Československá (Česká) státní norma

Cizojazyčné zkratky

CBR

California bearing ratio

MSHA

Mine Safety and Health Administration

SAE

Society of Automotive Engineers

VETAB

Vocational Education and Training Board

1. Úvod

Úsilí o dosažení dobrých ekonomických výsledků je základním cílem každé společnosti bez ohledu na obor, ve kterém působí. Předpokladem pro činnosti vytvářející zisk je výsledný produkt, který je konkurenceschopný alternativám jiných společností. Konečná cena produktu je poté odrazem výrobních nákladů, tedy součtu investic do vývoje, technologií výroby, dopravy, zaměstnanců a dalších. V případě těžby nerostných surovin tomu není jinak. Cílem těžebních organizací je dobývání ložisek levněji. Efektivita a rychlost těžby jsou klíčovým nástrojem k dosažení tohoto cíle.

Je třeba si uvědomit, že jakákoliv snaha o dosažení plánovaných ekonomických výsledků nesmí být příčinou ohrožení lidských životů a zdraví. Nejzákladnější povinností každé těžební organizace je zajistit bezpečnost provozu nasazených technologií s cílem ochrany životů a zdraví svých zaměstnanců. Míru rizika vzniku nebezpečných situací v hornických provozech do jisté míry eliminuje přítomnost legislativních požadavků daného státu v této oblasti. Tato nařízení vydaná státem jsou poté kontrolovány příslušnými orgány a těžební organizace jsou při jejich nedodržení pokutovány. Avšak teprve konkrétní těžební organizace určuje skutečnou úspěšnost v boji proti snížení uvedených rizik svou iniciativou a důsledností. Již úvaha provozní bezpečnosti ve fázi projektování povrchového dolu je prvním z faktorů ovlivňující budoucí statistiky nehodovosti a úrazů zaměstnanců. Stejně tak obsah interních bezpečnostních předpisů, který je vypracován s veškerou vážností a podrobnou analýzou míry rizik pro daný proces, je nezbytným předpokladem úspěchu. Dodržování bezpečnostních opatření shrnutých v uvedených předpisech musí být v provozu bez výjimky aplikovány a kontrolovány pověřenými zaměstnanci. V případech, kdy jakékoliv provozní nehodě není zabráněno, je nutné neprodleně hledat účinná nápravná opatření k zamezení podobnému incidentu v budoucnosti.

Tato práce je zaměřena na možnosti nasazení damprů, tedy jedné z možností dopravy na povrchových dolech, z hlediska bezpečnosti provozu. S dampry, vyvíjenými již několik desetiletí, se můžeme běžně setkat na velkých lomech v zahraničí, kde jsou využity jako hlavní dopravní technologie. Spojené státy americké, Kanada či Austrálie jsou hlavními propagátory této technologie z hlediska počtu a velikosti nasazených strojů. V České republice není nasazení damprů do dnešní doby tak výrazné. Přesto jsou úvahy o damprech jako řešení dopravní technologie v českém povrchovém hornictví lákavé mnoha výhodami,

především z pohledu provozních nákladů na jeden cyklus. Je však zapotřebí zvážit veškeré požadavky kladené na tyto stroje. Splnění bezpečnostních požadavků dané legislativou je základní podmínkou. Problémem jsou zvýšené nároky na stavbu nových či úpravu současných dopravních cest. Dále je nezbytná tvorba předpisů zajišťující bezpečný provoz damprů konkrétní kategorie.

2. Výhody předpokládaného využití damprů pro přepravu na povrchových dolech

2.1. Doprava na povrchových dolech

Doprava na povrchových dolech slouží především k převozu užitkových surovin z místa jejich rozpojování k dalšímu zpracování, v případě skrývkových hmot k transportu na výsypku. Volba vhodného způsobu transportu vytěženého materiálu je jednou z nejdůležitějších částí uvažovanou již během fáze projektování povrchových dolů. Z ekonomického hlediska je tomu tak, protože velký podíl na konečné ceně vytěženého objemu nerostné suroviny mají právě náklady na jejich dopravu. Odborné publikace uvádějí kolem 30%. [1]

Základními způsoby transportu těžených hmot na povrchových dolech je doprava:

- kolejová,
- pásová,
- automobilová.

Možnosti nasazení těchto jednotlivých systémů dopravy ovlivňuje mnoho faktorů. Základem je implementace vhodné dopravy do zvolené dobývací technologie případně volba vlastního způsobu dobývání s ohledem na možnosti nasazení jednotlivých druhů dopravy. To znamená, že kapacita zvoleného systému dopravy musí být vyšší než výkonnost samotných těžebních strojů za stejné časové období. Požadavek na vyšší dopravní výkonnost je nezbytný kvůli plánovaným prostojům dopravní technologie potřebných k její údržbě či neplánovaných opravám. Tento požadavek by měl zaručit efektivitu celého těžebního procesu. Dosažení uvedeného zajišťujeme řešením matematicky definovaných výpočetních vztahů pro výpočet kapacit jednotlivých strojů a zařízení v uvažovaných logistických systémech dobývacích technologií. Mezi další technologické a ekonomické faktory zásadně ovlivňující volbu dopravního systému patří:

- životnost lomu,
- dopravní vzdálenost a směr pohybu hmot,
- úložní poměry a způsob otvírky ložiska,
- objem přepravovaných hornin a jejich vlastnosti,

- klimatické podmínky,
- pořizovací cena dopravní technologie,
- náklady na provoz a údržbu dopravních strojů a zařízení.[2]

2.2. Automobilová doprava

Automobilová doprava se v podmínkách těžebních provozoven na našem území nejčastěji používá při dobývání neuhelných ložisek. Na uhelných velkolomech je její nasazení omezeno pouze na pomocné práce. Obecně lze automobilovou dopravu na povrchových dolech zvažovat tam, kde se očekává menší objem plánované těžby. Z tohoto důvodu je nasazení jiných způsobů dopravy neekonomické především vzhledem k pořizovací ceně dopravních zařízení. I související kratší dopravní vzdálenosti předurčují automobilovou dopravu k použití při těžbě menších koncentrovaných ložisek. Zásadní z pohledu místních geomorfologických poměrů je automobilová doprava tehdy, jestliže porubní fronty s velkým stoupáním nedovolují nasazení pásové či kolejové dopravní technologie. S výhodou lze tento způsob dopravy využít pro selektivní dopravu hornin dle požadovaných specifikací. Dále se doprava automobily používá během otvírkových prací.

Automobilová doprava patří mezi systémy s přetržitým pracovním cyklem, tedy systémy s pravidelně se opakujícími neproduktivními časy v procesu přepravy hornin. Spolu s limitujícím obsahem nákladových prostorů automobilů dané jejich konstrukcí s ohledem na splnění legislativních požadavků pro provoz na pozemních komunikacích patří tato doprava mezi řešení s nízkou produktivitou. Dalšími nevýhodami jsou vysoké provozní náklady a nároky na údržbu vozidel.[2]

2.3. Dampry

Dampr je samojízdný stroj na pásovém nebo kolovém podvozku s otevřenou korbou, který přepravuje a vyklápí nebo rozprostírá materiál.[6] Existuje několik druhů různých konstrukcí přizpůsobených ke konkrétnímu využití. Na povrchových dolech se používají takzvané off-highway dampry určené výhradně k provozu mimo pozemní komunikace. Svým konstrukčním řešením je vhodný i do nejnáročnějších terénních podmínek. Tato vozidla jsou velmi robustní s možností volby obrovské kapacity korby dle jednotlivých modelů. Příkladem může být model s typovým označením 797 společnosti Caterpillar s objemem korby 267m^3 .

Dle konstrukce rámu rozdělujeme tato vozidla na:

- dampry s kloubovým rámem,
- dampry s pevným rámem.

V současnosti se vozidla tohoto typu dostávají do popředí zájmu všech významných výrobců důlní techniky. Mezi hlavní společnosti věnující se vývoji a výrobě damprů určených do podmínek lomových provozoven patří Caterpillar, Komatsu, Liebherr či Volvo.



Obrázek 1 -Dampr s pevným rámem Caterpillar 797

(Zdroj: <http://www.vsgrafx.com>)

2.3.1. Dampry s kloubovým rámem

Základním znakem damprů s kloubovým rámem je samostatný zadní rám spojený s předním pomocí kloubového mechanismu obsahující naklápěcí ložiska. Tento systém umožňuje nižší poloměry zatáčení a zajišťuje stálý styk všech kol se zemí. Kloubový systém spojení také eliminuje namáhání kroucením mezi jednotlivými rámy. Úhel výkyvu spojovacího kloubu bývá 45°. Pohon náprav je nejčastěji 6x6.

2.3.2. Dampry s pevným rámem

Nosnou částí všech ostatních komponentů je pevný rám. Vzhledem k robustnosti damprů a charakteru jeho použití musí být rám odolný proti nejružnějším způsobům namáhání. Proto se na konstrukci rámu používá nízkouhlikatá ocel, která je pružná, trvanlivá a odolná vůči rázovému zatížení i za nízkých teplot. V nejnamáhavějších místech jsou použity odlitky s velkými poloměry zaoblení příznivě působící na rozvod napětí.

Jedním ze základních parametrů při výběru vhodného dopravního prostředku na lomech je obsah korby. Ten je v případě damprů velmi variabilní. Dle dostupných informací od vybraných předních výrobců lze volit mezi modely s pevným rámem nabízených v České Republice s obsahem korby v rozmezí od 24m³ do 220m³. U kloubových damprů jsou maximální obsahy korby nižší. Rozsah je od 13m³ do 24m³. S rostoucím obsahem korby paralelně stoupá i hodnota užitečného zatížení. Korba je navrhována s co možná nejnížší výškou horního okraje bočnic korby, kterou musí nakladač překonávat při nakládání. Snahou konstruktérů je také nízko položené těžiště korby vzhledem k úrovni terénu zajišťující lepší stabilitu vozidla při jízdě. Dále pak dvojité profilované dno zamezuje ztrátě materiálu za jízdy a naopak pomáhá při vyprazdňování korby.

2.4. Využití pevných damprů na lomech

Pevné dampry se stejně jako klasická nákladní vozidla nasazují na povrchových dolech k odvozu:

- velkého objemu nadložních hornin na výsypku,
- velkého objemu užitkových hornin k dalšímu zpracování.

Vzhledem k technickým specifikacím a konstrukci jsou v podmínkách lomů nasazovány s následujícími výhodami:

- odvoz velkého objemu hornin při jedné jízdě,
- zdolávání velmi náročných terénů a strmých svahů,
- schopnost jízdy i po nezpevněných vozovkách,
- velká světlá výška eliminující vliv nerovností vozovky,
- vyhřívaná a otěruvzdorná korba,
- manévrovatelnost.

Pevné dampry se používají pro dopravní trasy o délce nad 1km. Významným faktem je jejich možnost nasazení bez ohledu na povětrnostní podmínky.

V porovnání s klasickými nákladními vozidly lze za hlavní omezující faktory nasazení pevných damprů považovat:

- nemožnost jízdy po běžných silničních komunikacích (rozměry, váha),
- vyšší nároky na budování nových nebo úpravu stávajících dopravních cest,
- nutnost zpevňování dočasných komunikací (železniční přejezdy, mostky).

2.5. Bezpečnostní rizika

Je nutné si uvědomit, že s nasazením nové dopravní technologie přicházejí i nová bezpečnostní rizika v provozu. Dlouhodobým sledováním nehod na dopravních cestách povrchových dolů americkou MSHA je zjištění existence dvou klíčových charakteristik pro takové události. Jsou jimi stále stejné typy nehod a tenká hranice mezi smrtelnými a jinými méně závažnými nehodami. Mezi nehody charakteristické pro pevné dampry používaných pro dopravu na povrchových dolech patří:

- vyjetí z cesty - následuje kolize či pád stroje ze svahu,
- převrácení stroje při vyprazdňování korby na výsypce,
- kolize s ostatními stroji či lidmi vlivem rozsahu viditelnosti (především u velkých damprů s vysoko umístěným sedadlem pro obsluhu).

Běžnými příčinami, kdy se stroje stanou neovladatelnými s následkem nehody, jsou:

- prudké klesání,
- poruchy brzd,
- přetížení,
- chyba řidiče.

Ať již se jedná o jakýkoliv typ či příčinu nehody způsobenou nasazením damprů, statistika nehod dokazuje důležitost řešení otázek bezpečnosti při úvahách využití této dopravní technologie. V pětiletém období od roku 2003 tvoří smrtelné nehody způsobené dopravní technologií na amerických lomech 30,2% z celkového počtu 192 úrazů.[12] Dle evidence nehod vedené MSHA se jen za rok 2010 stalo 10 smrtelných nehod v souvislosti s provozem automobilové dopravy na lomech ve Spojených státech amerických. V šesti

případech byl smrtícím prostředkem právě dampr.[11] Vývoj počtu smrtelných nehod na lomech v USA v období 1995 – 2010 s rozdělením na podíl damprů a ostatních automobilových prostředků je součástí přílohy č.2.

3. Vyhláška ČBÚ č.26/1989 Sb. a související vyhlášky o bezpečnosti provozu při hornické činnosti na povrchu související s nasazením damprů

Každý hornický provoz je specifický svými riziky z hlediska bezpečnosti provozu, které těžbu provázejí. Je v zájmu každého státu, aby určil závazná pravidla pro těžební organizace, které provádějí úkony směřující k vydobytí ložiska. Nejzásadnější je pak legislativa určující podmínky v oblasti bezpečnosti hornické činnosti těmito organizacím. V České republice je souhrn bezpečnostních požadavků v oboru hornictví či bezpečnosti práce při obecných úkonech, které jsou v rámci strojní kolové dopravy nezbytné, dán několika závaznými vyhláškami. Jsou jimi:

- Vyhláška ČBÚ č.26/1989 Sb. *o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci a bezpečnosti provozu při hornické činnosti a činnosti prováděné hornickým způsobem,*
- vyhláška ČBÚ č. 392/2003 Sb. *o bezpečnosti provozu technických zařízení při hornické činnosti,*
- nařízení vlády č. 378/2001 Sb. *o požadavcích na bezpečný provoz a používání strojů,*
- nařízení vlády č. 168/2002 Sb. *o způsobu organizace práce zaměstnavatele při provozování dopravy.*

3.1. Vyhláška č. 26/1989

Vyhláška Českého báňského úřadu č.26/1989 je základním prováděcím předpisem zákona České národní rady č.61/1988 Sb., tedy zákona o hornické činnosti, výbušninách a o státní báňské správě a to *o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci a bezpečnosti provozu při hornické činnosti a při činnosti prováděné hornickým způsobem na povrchu*. Její obsah stanovuje závazná pravidla pro těžební organizace provozující povrchové doly z hlediska bezpečnosti. Mimo všeobecných, přechodných a závěrečných ustanovení je vyhláška rozdělena do oblastí:

- dobývání a výsypkové hospodářství,
- vyhledávací, průzkumné a obdobné práce,
- odvodňování lomů,

- elektrická a strojní zařízení,
- chůze, doprava a skladování.

Z hlediska bezpečnosti dopravního provozu na lomech je zásadní sedmá část této vyhlášky, tedy chůze, doprava a skladování. Definice a nařízení bezprostředně související s nasazením automobilové dopravy jsou v této části vyhlášky č.26/1989 Sb. definovány následujícími paragrafy:

- §149 Dopravní cesty
- §154 Dopravní cesty pro stavební stroje, motorová vozidla a motorové vozíky
- §156 Prohlídky dopravních cest
- §158 Strojní doprava
- §159 Dopravní řád
- §160 Povinnosti řidiče
- §161 Návěštní zařízení
- §163 Doprava osob
- §164 Doprava hmot a předmětů
- §168 Rychlost přepravy

3.1.1. Dopravní řád lomu dle §159

Cesty budované na lomech jsou účelové komunikace a pravidla provozu zde se neřídí pravidly provozu na běžných pozemních komunikacích. Povinností každé těžební organizace je vypracování provozního řádu pro strojní dopravu. §159 vyhlášky č.26/1989 určuje jeho závazný obsah. Tím jsou obecně předpisy vedoucí k základnímu dodržování bezpečnosti, které musejí být organizací splněny volbou vhodných nařízení pro konkrétní provoz a předloženy OBÚ ke schválení v rámci žádosti o povolení hornické činnosti. Při určování pravidel pro provoz damprů musí být brán zřetel na jejich extrémní rozměry a váhu. S nimi pak souvisejí samotné jízdní vlastnosti. Například rychlost kolové strojní dopravy dle §168 odst. 3 vyhlášky č.26/1989 se řídí dopravním řádem. Jak již bylo napsáno, dopravní řád vydává těžební organizace, která i tímto maximální rychlosti navrhuje. Z hlediska výkonnosti je žádoucí návrh dopravních tras s minimálním množstvím úseků a délek s omezenými rychlostmi oproti maximální povolené rychlosti určené pro zbytek dobývacího prostoru. Těmito úseky jsou nejčastěji klesání (stoupání) cest či jízda v oblastech se zvýšenými riziky ohrožení chodců či jiných strojů. Dalšími

rychlostními omezeními mohou být zúžené jízdní pruhy, ostroúhlé zatáčky a úseky se sníženou viditelností. Rychlost přepravy respektive její nejvyšší přípustná hodnota je jedním z nejdůležitějších parametrů, který musí být z hlediska bezpečnosti důkladně uvážěn právě vzhledem k typu nasazeného kolového prostředku pro dopravu na povrchovém dole. Rozhodujícím parametrem pro určení maximální povolené rychlosti je brzdná dráha vozidla. Brzdná dráha je vzdálenost, na které se vozidlo jedoucí určitou počáteční rychlostí úplně zastaví. Tato vzdálenost je určena reakční a samotnou brzdou dráhou. Z fyzikálního hlediska je zřejmé, že s rostoucí celkovou hmotností vozidla se zvyšují i vzdálenosti potřebné k jejich zastavení. Jako příklad vlivu kolových vozidel variabilních hmotností na výslednou brzdou dráhu uvádím zahraniční standart vypracovaný americkým SAE, který rozděluje vozidla do hmotnostních kategorií a každé z nich přiděluje velikost maximální brzdny dráhy, kterou doporučuje výrobcům dodržovat.

Tabulka 1 – Hmotnostní kategorie vs. doporučené brzdny dráhy dle SAE

HMOTNOSTNÍ KATEGORIE VOZIDEL A JEJICH BRZDNÉ DRÁHY DLE DOPORUČENÍ SAE		
hodnoty platné pro suchý rovný betonový povrch		
<i>hmotnostní kategorie</i>	<i>rozsah hmotnosti (v tunách)</i>	<i>největší přípustná brzdny dráha vyvolaná provozní brzdou při rychlosti 32,2 km/h (v metrech)</i>
kategorie 1	<45	18
kategorie 2	45 - 90	27
kategorie 3	>90 - 180	38
kategorie 4	>180	53

(Zdroj:[4])

3.1.2. Elektrická a strojní zařízení

Dle §68 vyhlášky č.26/1989 je každá organizace povinna vydat pokyny pro obsluhu a údržbu zařízení obsahující požadavky pro zajištění bezpečnosti práce a provozu. V případě damprů může organizace prohlásit návod pro obsluhu a údržbu za pokyny, které musí obsahovat:

- povinnosti obsluhy před zahájením provozu zařízení ve smně,
- povinnosti obsluhy při provozu zařízení,
- rozsah, lhůty a způsob provádění údržby,
- způsob zajištění zařízení při jeho provozu, přemístování, odstavování z provozu a opravách a proti nežádoucímu uvedení do chodu,

- způsob dorozumívání a dávání návěstí,
- umístění a zajištění zařízení po ukončení provozu,
- zakázané úkony a činnosti,
- způsob a rozsah záznamů o provozu a údržbě zařízení.

3.2. Příklad bezpečnostního předpisu pro dampry v ČR

Řízení bezpečnosti v dopravě při hornické činnosti v ČR, v našem příkladu v lomovém provozu Vápenky Čertovy schody a.s., jsou všechny požadované náležitosti dle §68 vyhlášky č.26/1989 uvedeny v pokynech pro obsluhu a údržbu stroje pevného dampru CAT 775 F v rámci platného Místního provozního bezpečnostního předpisu. Před zahájením provozu stroje je jeho obsluha povinna se seznámit s předešlými záznamy v Provozní knize stroje a v případě zjištění závady provést do této knihy záznam. Při kontrole stroje se postupuje dle příručky od výrobce. Tato část nařízení má zajistit vstup do provozu pouze stroji, na kterém není shledána žádná závada a jeho nasazení není pro provoz nebezpečný. V samotném provozu je obsluha povinna dodržovat bezpečnostní zásady pro provoz tohoto stroje, tedy nesmí ohrozit osoby a další technická zařízení. Toto obecné ustanovení opět odkazuje na příručku výrobce. Velmi důležitým bodem v předpisu je výčet zakázaných úkonů a činností, kterými jsou pro CAT 775 F například:

- sjíždění s naloženým strojem do klesání 16° a více,
- zvedání korby v blízkosti elektrických a plynových vedení, nebo jiných zařízení instalovaných ve výšce menší než 9 m nad úrovní vozovky,
- uvedení stroje do pohybu, pokud nemá dosednutou korbu k rámu vozidla, vyjma případů při vyklápění na výsypkách.

Dále jsou součástí zakázaných úkonů a činností obecné požadavky jako kouření při čerpání pohonných hmot, při manipulaci s mazivy a ropnými produkty v blízkosti motorového prostoru, kouření v kabině stroje, vstup pod nezajištěnou korbu stroje a podobně. Další oddíl předpisu upravuje zodpovědnost za kontrolu Provozní knihy stroje a její četnost. Kompletní předpis je uveden v příloze č.1.

3.3. Bezpečnostní požadavky pro dampry

Jiným legislativním nařízením pro dampry provozované v České republice je souhrn bezpečnostních požadavků dané normou ČSN EN 474-6+A1. Tato norma určuje technická

opatření k eliminaci či ke snížení rizik vznikajících při provozu a údržbě damprů. V jednotlivých částech normy jsou řešeny konkrétní prvky konstrukce z hlediska bezpečnosti, jako například:

- sklápěcí korba,
- odlehčovací brzda,
- blokovací zařízení kloubového rámu,
- ochranné konstrukce chránící při převrácení,
- ochranná konstrukce chránící před padajícími předměty,
- stanoviště obsluhy. [7]

Dále norma stanovuje další všeobecné bezpečnostní požadavky a opatření. Součástí je i seznam významných nebezpečí. Platnost normy je významná pro konstruktéry damprů.

4. Současná legislativa ČR v oblasti bezpečnosti provozu omezující možnosti nasazení damprů

Nezpochybnitelné výhody damprů jako řešení způsobu dopravy na povrchových dolech jsou doprovázeny i jedním zásadním omezením. Tím je nemožnost nasadit je pro dopravu v rámci silničního provozu na pozemních komunikacích mimo uzavřené prostory lomových provozoven. Je tomu tak kvůli hmotnostním a rozměrovým limitům v konstrukci silničních vozidel dle vyhlášky Ministerstva dopravy a spojů ze dne 11. července 2002:

vyhláška č.341/2002 Sb. o schvalování technické způsobilosti a technických podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích,

kde nejvyšší povolené rozměry a zatížení na jednotlivé nápravy řeší část třetí této vyhlášky – *technické požadavky a technické podmínky.*

§ 16 povoluje největší rozměry pro vozidla kategorie N, tedy motorová vozidla, která mají nejméně 4 kola a používají se pro dopravu nákladů, následovně:

- | | |
|--|----------|
| - největší povolená šířka | 2,55 m, |
| - největší povolená výška | 4,00 m, |
| - největší povolená délka | |
| - jednotlivého vozu s výjimkou návěsu | 12,00 m, |
| - soupravy tahače s návěsem | 16,50 m, |
| - soupravy se dvěma přívěsy nebo s návěsem a jedním přívěsem | 22,00 m. |

Nejvyšší povolené hmotnosti (§15)

- | | |
|---|----------|
| - u motorových vozidel se dvěma nápravami | 18,00 t, |
| - u motorových vozidel se třemi nápravami | 25,00t, |
| je-li hnací náprava vybavena dvojitou montáží pneumatik a vzduchovým pérováním nebo pérováním uznaným za rovnocenné nebo pokud je každá hnací náprava opatřena dvojitou montáží pneumatik a maximální zatížení na nápravu nepřekročí 9,50 t | 26,00 t, |
| - u motorových vozidel se čtyřmi a více nápravami | 32,00 t. |

Vyšší hmotnosti jsou pak dovolené u návěsových souprav.

4.1. Oprávnění k obsluze stavebních strojů v ČR

Základním předpokladem oprávnění k obsluze stavebních strojů na území České republiky je získání strojnického průkazu. Podmínky pro získání tohoto průkazu je úspěšné absolvování kurzu obsluhy stavebních strojů u některého z autorizovaných školicích středisek jmenovaných ministerstvem průmyslu a obchodu České republiky. Podmínky výcviku, způsobilosti a registrace obsluh stavebních strojů upravuje vyhláška 77/1965 Sb. Podle této vyhlášky je tedy oprávněný k obsluze stavebních strojů ten, kdo:

- dosáhl věku 18 let,
- je tělesně a duševně schopný a spolehlivý k takové obsluze,
- absolvoval předepsaný výcvik,
- prokázal zkouškou odbornou způsobilost,
- má-li stavební stroj charakter motorového vozidla, lze udělit oprávnění k obsluze pouze tomu, kdo již má odpovídající řidičský průkaz dle vyhlášky ministerstva vnitra č. 87/1964 Sb. o řidičských průkazech.

Tělesná a duševní způsobilost se zjišťuje lékařskou prohlídkou před zahájením výcviku. Spolehlivým k obsluze stavebních strojů je ten, kdo nemá soudem zakázanou jejich obsluhu, nepožívá alkoholické nápoje v nadměrném množství a nepožívá omamné prostředky. Za spolehlivého se nepovažuje osoba, která nemá dobrou pracovní morálku a svou dosavadní práci nezaručuje bezpečnou obsluhu strojů.

Samotná procedura k získání oprávnění pro obsluhu stavebních strojů se skládá ze:

- získání předběžné praxe v obsluze stavebního stroje pod dohledem odborně způsobilého školitele,
- absolvování odborného výcviku dle stanovených učebních osnov (přihlášení vhodných osob k odbornému výcviku zajišťuje organizace, se kterou je osoba v zaměstnaneckém poměru),
- přihlášení k odborné zkoušce,
- vykonání odborné zkoušky.

Odborná zkouška je realizována vždy pro každou skupinu strojů zvlášť. Po úspěšném složení této zkoušky je žadatel odborně způsobilý k obsluze daného stavebního stroje.

4.1.1. Oprávnění k obsluze damprů

Právě strojnický průkaz vystavený pro dampry by měl jejich držitele opravňovat k obsluze těchto strojů. Dle zástupce společnosti Phoenix-Zeppelin, která do Česka dováží dampry značky Caterpillar, je k jejich řízení zapotřebí vlastnit strojnický průkaz.[13] Dále řada autorizovaných školicích středisek v České republice nabízí kurzy na získání oprávnění k obsluze damprů v rámci kurzů obsluh stavebních strojů.[14] Nicméně v seznamu stavebních strojů dle §1 vyhláška č. 77/1965 Sb. o výcviku, způsobilosti a registraci obsluh stavebních strojů není dampr uveden. Rozsah platnosti oprávnění dle této vyhlášky se vztahuje na:

- dozery a traktory kolové nad 50 k,
- dozery a traktory pásové,
- speciální tahače stavebních mechanismů,
- lopatová rypadla pásová, automobilová a kolová,
- korečková rypadla,
- korečková hlubidla,
- drenážní frézy a rýhovače,
- nakládací a vykládací stroje kolové a pásové nad 35 k,
- autogrejdry a grejdrelevátory,
- motorové skrejpry,
- skrejpry s pásovým tahačem.

Vyhláška se dále vztahuje na truboukladčičky, silniční válce, úzkorozchodné lokomotivy pro přenosné dráhy, speciální motorické sněhové stroje, kompresory s provozním tlakem nad 5 atm. a 300 m³/hod. a dále stavební stroje, které zvláštním opatřením stanoví ministerstvo stavebnictví.

V rámci zjišťování korektních informací při psaní této práce jsem kontaktoval OBÚ v Mostě s dotazem, který zákon či vyhláška určuje podmínky pro oprávnění k obsluze damprů a zda-li je informace o potřebě vlastnit strojnický průkaz na dampr dle [13] skutečná. Bohužel jsem do dnešního dne nedostal odpověď a informaci z [13] tak považuji za správnou i vzhledem k nabídkám školicích středisek na získání strojnického průkazu na dampry.[14]

4.2. Nasazení damprů v podzemí

Dampy mohou být ve výjimečných případech nasazeny v podzemí. Zpravidla se jedná o jejich použití při odvozu rubaniny z čelby tunelu na povrch při činnosti prováděné hornickým způsobem. V takovém případě pak organizaci povoluje tuto činnost ČBÚ vydáním opatření. Obsahem opatření je rozsah povolených prací daného stroje a ostatní podmínky vedoucí především k zajištění bezpečnosti. Příklad povolení kloubového dampru ČBÚ je uveden v příloze č.3.

5. Vliv báňsko – technických podmínek z hlediska bezpečnosti provozu

5.1. Stavba komunikací na lomech

Viditelnost z pohledu řidiče dopravního stroje je hlavním kritériem pro projektování cest na lomech. Bezpečná viditelnost řidiče, tedy vzdálenost od oka řidiče k místu možného rizika, musí být přinejmenším rovna nebo vyšší než brzdná dráha konkrétního stroje. O vlivu hmotnosti damprů oproti konvenčním nákladním vozidlům na brzdnou dráhu při určité rychlosti bylo již pojednáváno v rozboru dopravního řádu respektive při rozboru maximální rychlosti.

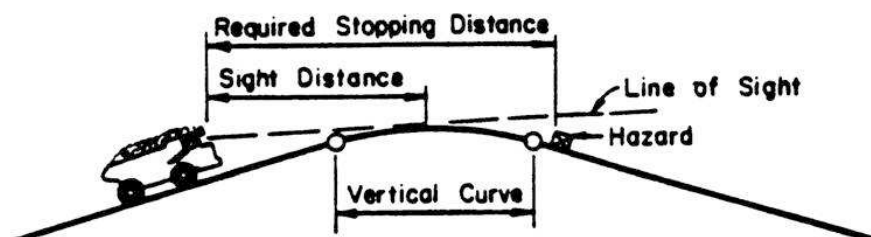
Z hlediska bezpečné viditelnosti musí být při stavbě účelových komunikací na povrchových dolech brán zřetel na parametry:

- stoupání/klesání svahu komunikace
- vertikální zarovnání svahu
- horizontální zakřivení komunikace

Správné určení stoupání jednotlivých svahů je prvním velmi významným parametrem. Z pohledu bezpečné viditelnosti je ideální mírnější stoupání. Příznivě totiž ovlivňuje horizontální zarovnání cesty. Praxe ukazuje rozmezí 7-9% jako ideální.[4] Většina amerických států ve své legislativě pak dovoluje nejvyšší dovolené stoupání/klesání 15%.[4] Pro samotný provoz jsou mírnější svahy také výhodné z důvodu méně častého řazení damprů, tedy menší spotřeby paliva a nižších nároků na údržbu. Dále pak rychlejší dopravní časy díky dosahování vyšších rychlostí na rovnějším terénu i při zachování podmínek bezpečnosti. Stavbu mírných svahů však lze jen těžko aplikovat ve složitých geologických a topografických podmínkách. Stavba takových cest je také nákladnější z hlediska ekonomického. Mnoho těžebních společností se dopouští chyby stavbou krátkých, tedy méně nákladných cest, které budou muset být po uvedení do provozu z hlediska bezpečnosti rychlostně limitovány.

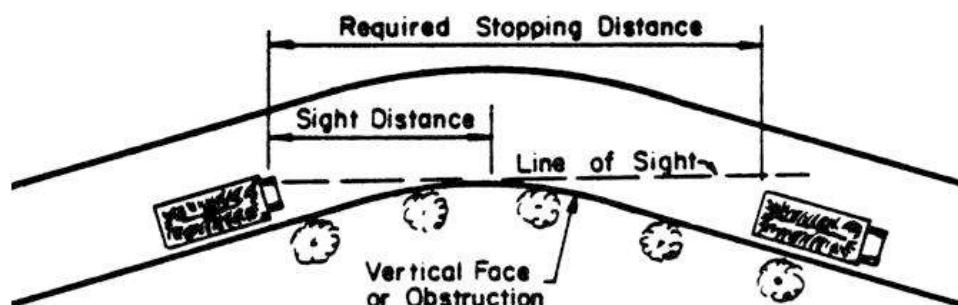
Vertikální zarovnání na vrcholu svahu je definováno délkou zakřivení. Minimální délka zakřivení z hlediska bezpečné viditelnosti a potřebné brzdné dráhy dampru lze vypočítat

matematicky. Zlepšení viditelnosti při návrhu horizontálního zarovnání se dá řešit odstraněním překážky na bocích komunikace na straně ve směru zatáčení.



Obrázek 2 - Vertikální zarovnání svahu

(Zdroj: <http://bestcoaltrading.blogspot.com>)



Obrázek 3 - Horizontální zarovnání svahu

(Zdroj: <http://bestcoaltrading.blogspot.com>)

Při návrhu poloměru a úhlu zatáčení je nutné brát v úvahu z hlediska jízdní stability přítomnost odstředivé síly při průjezdu vozidla zatáčkou. Na obrázku můžeme vidět její efekt při nepřiměřené rychlosti. Velikost této síly ovlivňuje tření pneumatik s vozovkou a nepříznivě hmotnost vozidla, která je v případě damprů obrovská. V extrémních případech lze do jisté míry zmírnit její působení a to mírným úklonem komunikace právě v místech zatáčení.

Bezpečná šířka jednoproudové komunikace v zatáčce je dána součtem následujících parametrů:

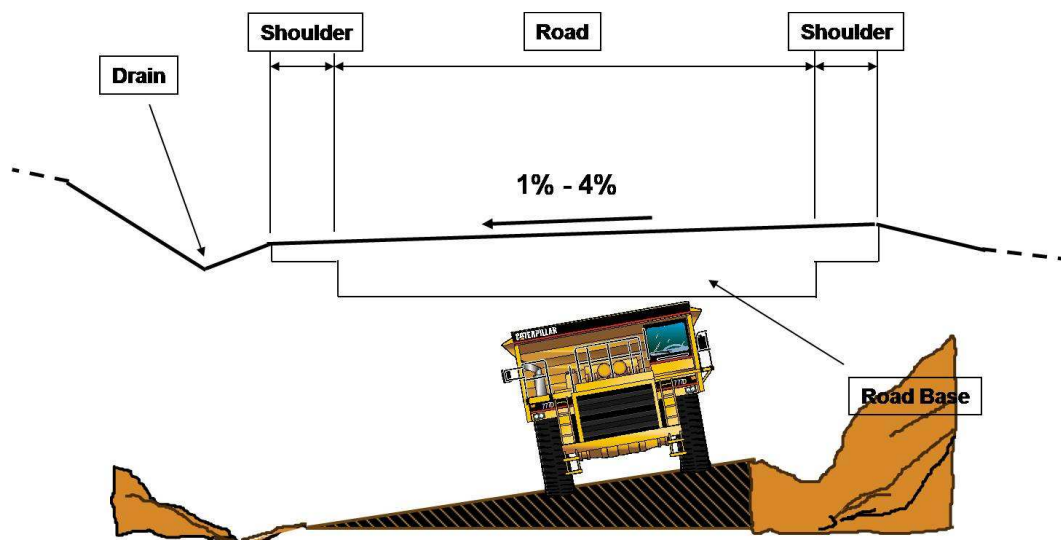
- rozchod kol,
- šířka předního přesahu,
- šířka zadního přesahu,
- 2x bezpečnostní vzdálenost od okraje vozovky.[4]

Dalším významným parametrem cest ovlivňující bezpečnost provozu kolové dopravy na povrchových dolech je samotné podloží. Správná volba materiálového složení a mocností jednotlivých vrstev je základem kvalitních cest, tedy cest stabilních odolávajících extrémnímu zatížení od kol damprů. Často se při návrhu skladby příčného profilu vozovky používá laboratorní stanovení poměru únosnosti zemin CBR dle ČSN 72 1016. Další zásadní hodnotou je volba nejsvrchnější vrstvy z pohledu přilnavosti s pneumatiky. V případě, že je z důvodu ekonomických opomenuta některá ze zásad správné praxe, pak je nutné počítat se sníženou životností vozovky, jejím utápěním vlivem tíhy vozidel či tvorbě výmolů. Tyto skutečnosti dále vytvářejí nebezpečné podmínky pro samotnou jízdu a řešením poté bývá opět nežádoucí omezení rychlosti v postižených úsecích.

Bezpečné zdolávání dopravních tras je dáno mimo jiné i volbou vhodné šířky vozovky. Šířka musí být taková, aby v každé části cesty zajistila bezpečný průjezd nasazených vozidel. Základními požadavky při určování tohoto parametru je:

- uvažovat šířku všech strojů a vozidel nasazených na těchto cestách včetně šířky strojů a vozidel s předpokladem nasazení v budoucnosti,
- určit celkovou šířku vozovky na základě všech možných kombinací současně projíždějících strojů a vozidel,
- definovat části cest vyžadující větší šířku.

Na většině povrchových dolů v USA, kde jsou dampry nasazeny jako hlavní dopravní technologie, je celková šířka dopravních cest navrhována součtem šířky nejširšího stroje na dané cestě nasazeného a stejné šířky rozdělené na polovinu pro každý její okraj. S více jízdními pruhy šířka komunikace roste o stejné vzdálenosti, kde vzdálenost mezi vozidly je opět polovina samotné šířky nejširšího použitého vozidla. Při návrhu této vzdálenosti v zatáčkách je důležité brát v úvahu i dříve zmiňovanou minimální viditelnost.



Obrázek 4 - Typický příčný řez dopravní cesty

(Zdroj: <http://bestcoaltrading.blogspot.com>)

Příčné uklonění komunikace je rozdíl mezi výškami jejích krajů. Z hlediska ovladatelnosti vozidla je lepší rovný povrch. Toto uklonění je však nezbytné pro rychlé odvodnění povrchu vozovky. Při návrhu je tedy nutné uvažovat oba tyto protichůdné požadavky. Hodnota uklonění v případě dopravních cest se nijak neodlišuje od běžných silnic. Doporučuje se přibližně 2 až 4 cm na každý metr šířky.[4] Menší hodnoty se používají pro hladké asfaltové povrchy a prostředí s permanentní sněhovou pokrývkou či bahna. Vyšší hodnoty pak pro cesty s hrubší povrchovou úpravou pro lepší odvodnění. U cest s větším počtem jízdních pruhů je možné vybudovat nejvyšší místo do středu silnice.

5.1.1. Záchytné a zpomalovací středové valy

Záchytné valy jsou velmi významným prvkem bezpečnosti. Jsou stavěny paralelně s cestami na jejich krajnicích. Slouží řidiči k indikaci jízdy směřující mimo komunikaci. Tyto záchyty mají tvar trojúhelníka nebo lichoběžníku. Stavějí se s přirozeným sypným úhlem. Materiálem pro jejich stavbu jsou zpravidla nezpevněné homogenní produkty na pevném podkladu získané při těžbě skrývky či při samotné stavbě komunikace. Neměl by být příliš měkký, jelikož v případě najetí dampru na val může dojit vlivem tíhy ke skluzu a tím ke ztrátě kontroly nad vozidlem. Často se do záchytných valů zasazují velké balvany pro zpevnění. Rozhodujícím rozměrem záchytných valů je jejich výška, která by měla být stejná nebo lépe vyšší než je poloměr otáčení kola největšího prostředku na komunikaci

nasazeného. Valy s takovým rozměrem neslouží k zachycení dynamiky vozidla a nemůžou sloužit jako zábrany proti vyjetí vozidla mimo cestu. Pokud by se od tohoto prvku očekával zastavovací účinek, musel by mít nejméně třikrát větší výšku než uvedené pravidlo velikosti poloměru kola. Legislativa v USA dovoluje používat i jiné indikátory, kterými jsou nejrůznější konstrukce zábradlí.[11]

Může se stát, že brzdný účinek vozidla při zdolávání strmého svahu není dostatečný, v krajním případě pak může být brzdný systém nefunkční. Následky těchto možných situací jsou z hlediska bezpečnosti zřejmé. Jako zmírňující opatření proti uvedeným situacím ztráty kontroly nad řízením se v rámci stavby dopravních cest na lomech budují zpomalovací valy v místech klesání. Tato metoda byla s velkým úspěchem poprvé vyzkoušena na australských velkolomech, kde jsou pevné dampry nasazeny jako hlavní dopravní technologie. Metoda spočívá ve stavbě zpomalovacích valů umístěných uprostřed vozovky. Ty jsou v krizových místech umístěny za sebou ve vhodných vzdálenostech dle rozměrů používaných dopravních vozidel. Samotný val má trojúhelníkovitý příčný profil a jeho podélný tvar se skládá z nájezdové rampy, hlavy a závěrného úhlu. Hodnoty jednotlivých parametrů jsou navrhovány s ohledem na hmotnost a rozměry vozidel, především potom na světélce výšce. Pokud tedy řidič vyhodnotí riziko, nasměruje vozidlo na tyto retardéry a přejezdem přes ně je vozidlo vlivem velkého valivého odporu v kombinaci se stoupáním nájezdového úhlu zastaveno nebo alespoň přibrzděno na bezpečnější rychlost. Tato metoda je vnímána jako velmi dobré a jednoduché řešení z pohledu bezpečnosti provozu i ekonomiky.

Tato metoda byla aplikována na jednom z australských lomů s klesáním svahů 8% - 12%, kde vznikají nebezpečné situace tohoto druhu v průměru 1x za 2 až 3 měsíce. Výsledkem za 3 roky od jejich stavby byla, až na jeden případ, 100% účinnost zpomalovacích valů popsané konstrukce. V neúspěšném případě bylo vozidlo účinně zpomaleno, ale zastavilo se až o svah na kraji vozovky.[4] Nevýhodou tohoto řešení je omezení jeho nasazení v mrazivých podmínkách, kdy ztrácí účinek. Efektivním opatřením však může být pokrývka z polyethylenu.

5.1.2. Únikové pruhy

Stavba únikových pruhů je podmíněna dobrým zhodnocením jejich skutečné potřeby kvůli vysokým peněžním nákladům na jejich realizaci. Z hlediska bezpečnosti však představují

určitou alternativu zpomalovacím valům. Části takové stavby se rozdělují na tři samostatně řešené úrovně. První úroveň je samotný vjezd do únikového prostoru, kde je zapotřebí řešit vhodný přechod mezi stoupáním a úhel horizontálního zakřivení od hlavní cesty. Šířka vjezdu pak musí být přizpůsobena šířce vozidla největších rozměrů. Střední úroveň pruhů je část, na které je vozidlo brzděno. V této části kolový prostředek zpomaluje vlivem přechodu do stoupání a velkého valivého odporu kol daného použitím nebezpečných materiálů jako například písku. Závěrečnou úrovní je zóna zastavení, které se dosahuje řadou způsobů. V této části se můžeme setkat s vrstvou vhodného materiálu k úplnému zastavení, účinným tvarováním podélného profilu apod.[5]

5.1.3. Bezpečnostní opatření na výsypce

Vyprazdňování korby dampru na výsypce je jednou z činností, která si za dobu jeho používání vyžádala celosvětově mnoho lidských životů a nehod, kdy došlo k převrácení či přejetí při couvání stroje přes hranu svahu. MSHA nedoporučuje používat dampr jako jediný prostředek v procesu ukládání materiálu na výsypce. V tomto případě vozidlo couvá zadními koly až na okraj hrany. Bezpečnější alternativou je výsyp v určité vzdálenosti od okraje a ke konečnému umístění materiálu využití dozerů nebo nakladačů. Přesto mnoho těžebních společností volí dampr jako konečný prostředek k výsypu. Pokud je zvolen tento způsob, existují dvě správné varianty z hlediska zarovnání zadních kol s ochranným valem.

- Podélná osa vozidla kolmo k hraně svahu (obě kola se dotknou valu ve stejný moment),
- podélná osa vozidla k hraně svahu pod úhlem, kdy levé zadní kolo dosáhne kontaktu s valem dříve než pravé.



Obrázek 5 - Bezpečná poloha dampru před výsypem materiálu

(Zdroj: <http://www.msha.gov/>)

Opačný úhel není vhodný z hlediska nemožnosti správného odhadu vzdálenosti pravého kola od valu vlivem špatné viditelnosti situace v pravém zpětném zrcátku. Podélné zarovnání cesty má být rovné nebo v lepším případě svážné, kdy vozidlo ve své koncové poloze je ukloněné z kopce o 2° - 3° . [11] Toto zarovnání zajišťuje dobrou stabilitu při výsypu vozidla vzhledem k poloze těžiště. Při opačném úklonu se poloha těžiště nepříznivě mění a případné vodní srážky jsou koncentrovány podél valu, tedy při tlaku kol na takto nasycené podloží dojde k jeho zborcení. Příčný profil cesty musí být rovný a podloží pevné. Při vysypávání více damprů najednou je zapotřebí dodržet mezi nimi bezpečnou vzdálenost. [11]

6. Požadavky na kvalifikaci obsluhy damprů

Předpokladem bezpečného provozu dopravy na povrchových dolech je důkladná příprava obsluhy. Z pohledu snahy o snižování či úplnou eliminaci nejrůznějších druhů nehod hraje lidský faktor významnou úlohu. V případě nasazení damprů jsou vlivy obsluhy ještě významnější vzhledem k extrémní váze a rozměrům těchto strojů. Mimo nezbytného splnění požadavků legislativy daného státu je tedy vhodné budoucí obsluhu damprů připravit co nejrozsáhleji po stránce teoretické i praktické. Je nutné si uvědomit, že investice do kvalitního školení obsluhy na začátku může přímou úměrou pozitivně ovlivnit budoucí náklady na zničený majetek společnosti a především zdraví samotných zaměstnanců.

Po celém světě existuje řada společností zabývajících se výcvikem budoucích obsluh těžebních a jiných strojů používaných pro hornickou činnost, tedy i výcvikem řidičů damprů. Jsou to jak společnosti specializované, pro něž je výcvik hlavní podnikatelskou činností, tak přímo těžební společnosti vychovávající si své zaměstnance sami. Jinou možností je výcvik obsluhy pro konkrétní model dampru samotným výrobcem, který má v rámci komplexnosti svých služeb často tréninkový program pro své výrobky k dispozici.

Požadavkům na kvalifikaci obsluhu damprů v České republice je věnována kapitola 4.1.1.

6.1. Příklad výcvikového střediska na obsluhu damprů v zahraničí

Jako dobrý příklad výcviku obsluhy damprů v zahraničí může být kurz australské společnosti CTMTS. Tato společnost je registrována u státního orgánu VETAB, který akredituje nejrůznější studijní programy univerzit a jiných institucí. Konkrétně CTMTS poskytuje vzdělávání zaměstnanců v těžebním průmyslu, stavebnictví a ostatních průmyslových oborech v Austrálii. Jejimi klienty jsou například uhelné těžební společnosti jako Wambo coal či Ashton coal. Samotné kurzy vede tým specialistů s průměrnou zkušeností 25 let v nejrůznějších oborech. Akreditované programy u státního orgánu a zkušení školitelé jsou základním předpokladem pro výcvik na profesionální úrovni do jisté míry zaručující kvalitní přípravu budoucích i současných zaměstnanců australských těžebních provozoven.[15]

Konkrétní kurz společnosti je zaměřen na obsluhu damprů a lopatových rypadel a trvá pět dní. Je určen pro osoby bez předchozích zkušeností s danými stroji. Obecně je kurz zaměřen na základní znalost problematiky obsluhy damprů, povědomí o bezpečnostních rizikách, základní údržbu a na správné techniky ovládání. Obsahem výcviku je podrobněji:

- plánování a příprava práce,
- identifikace a hodnocení rizik,
- kontrola stroje před/po obsluze,
- ovládání dampru,
- transport materiálu,
- bezpečnost a ochrana zdraví při práci,
- provádění údržby,
- postup zabezpečení dampru po ukončení jízdy,
- jízda na mokrému terénu. [15]

K výcviku se používají dva dampry Caterpillar 773. Předpokladem absolvování kurzu je věk uchazeče nejméně 18 let. Úspěšným zakončením kurzu získá absolvent příslušnou kvalifikaci, jeden z předpokladů k získání práce jako obsluha dampru na australských lomech.[15]

7. Závěr

Vyhledávání alternativ či nových možností v postupech, technologiích a jiných zdrojích za účelem snížení nákladů je jedním z předpokladů konkurenceschopnosti společností v každém oboru podnikatelské činnosti. V hornickém oboru tomu není jinak. Při úvahách o nasazení damprů namísto stávajících konvenčních automobilů dopravních cest lomů v České republice dojdeme často k pozitivnímu výsledku. Ať se jedná o snížení nákladů na dopravu daného objemu nerostu či mimořádnou schopnost dampru zdolávat i velmi náročný terén.

Je nutné si uvědomit, že každá nová technologie přináší i řadu charakteristických rizik z hlediska bezpečnosti. Tato rizika musí být před samotným nasazením dané technologie pečlivě analyzována a na základě výsledků stanoveny takové opatření, které eliminují či alespoň snižují možná rizika na přijatelnou úroveň. V případě nasazení damprů jako prostředků dopravy materiálu na povrchových dolech je zapotřebí řešit řadu faktorů ovlivňující bezpečnost. Ve fázi výstavby lomu je to stavba samotných komunikací dle parametrů strojů později na těchto cestách použitých. Stejně zásady jsou platné i pro úpravu cest stávajících lomů při přechodu na tuto technologii. Existuje celá řada odborných publikací vypracovaných státními institucemi hornicky významných zemí, které z hlediska bezpečnosti tuto problematiku řeší. Praktické rady v těchto publikacích vycházející ze zkušeností mohou být vzhledem k absenci vlastních podkladů našich těžebních provozoven velmi přínosné. Stejný význam mohou mít zkušenosti zahraničních lomů ve fázi tvorby technologických postupů a nejrozličnějších bezpečnostních předpisů. Přebírání informací ze zahraničí je v případě nasazení damprů, v České republice relativně mladé a nerozšířené technologie, logické a jako první podklad do řešení bezpečnosti nenahraditelný.

Při psaní této práce jsem dospěl k překvapivému závěru, a tím je chybějící základní legislativa upravující bezpečnost této technologie. Některé příslušné zákony pojem dampr neznají a studované vyhlášky se omezují pouze na nezbytná obecná nařízení v oblasti dopravy na povrchových dolech. To poskytuje velký prostor k zodpovědnosti samotným těžebním společnostem působícím na našem území, které tvorbou interních nařízení míru bezpečnosti ovlivňují.

Použitá literatura

- [1] VANĚK, Antonín. *Moderní strojní technika a technologie zemních prací*. 1.vyd. Praha : Academia, 2003. 526 s.: il. s.ISBN 80-200-1045-9
- [2] KRYL, Václav; JISKRA, Jaroslav; et al. *Technologie lomového dobývání uhelných ložisek*. 1.vyd. Ostrava; Sokolov : VŠB – Technická univerzita Ostrava, 2005. 143 s.:il. ISBN80-248-0831-5
- [3] JEŘÁBEK, Karel; et al. *Stroje pro zemní práce – silniční stroje*. Ostrava : Ediční středisko VŠB-TU Ostrava, 1996. 468 s.:il.
- [4] W. KAUFMAN, Walter; C. AULT, James. *Design of Surface Mine Haulage Roads – A Manual*. U.S. Department of the Interior, Bureau of Mines, Information Circular 8758, 1977. 50 s.:il.
- [5] D. TANNANT, Dwayne; REGENSBURG, Bruce. *Guidelines for Mine Haul Road Design*. School of Engineering University of British Columbia – Okanagan Kelowna, B.C.Canada, 2001. 111 s.:il.
- [6] ČSN EN ISO 6165
- [7] ČSN EN 474-6+A1

Seznam internetových odkazů

- [8] Caterpillar: <http://www.p-z.cz/cs/site/pz-uvodni-strana.htm>
- [9] Komatsu: <http://www.komatsu.cz/>
- [10] Volvo Stavební stroje Czech s.r.o: <http://www.volvo.com/dealers/cs-cz/Volvo/products/>
- [11] Mine Safety and Health Administration (MSHA): <http://www.msha.gov/training/surfhaul/slide94.htm>
- [12] National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH): <http://www.cdc.gov/niosh/mining/statistics/fatalities.htm>

- [13] http://auto.idnes.cz/stotunovy-obr-v-akci-nejvetsi-veda-je-ho-ubrzdit-fuq-/auto_testy.aspx?c=A090918_094520_auto_testy_fdv
- [14] Regionální středisko výchovy a vzdělávání, s.r.o.:
http://www.rsvv.cz/stranka.php?lang=cs&id_stranka=165
- [15] Výcvikové středisko CTMTS: <http://www.ctmts.com.au>

Seznam obrázků

Obrázek 1 - Dampr s pevným rámem Caterpillar 797	5
Obrázek 2 - Vertikální zarovnání svahu	19
Obrázek 3 - Horizontální zarovnání svahu	19
Obrázek 4 - Typický příčný řez dopravní cesty	21
Obrázek 5 - Bezpečná poloha dampru před výsypem materiálu	24

Seznam tabulek

Tabulka 1 - Hmotnostní kategorie vs. doporučené brzdné dráhy dle SAE.....	11
---	----

Seznam příloh

Příloha č.1: Pokyny pro obsluhu a údržbu stroje

Příloha č.2: Statistika nehod damprů v USA

Příloha č.3: Opatření ČBÚ

Závěrem děkuji své vedoucí bakalářské práce Ing. Jaroslavě Koudelkové, Ph.D. za cennou pomoc a rady při tvorbě této práce. Především potom za její přívětivý přístup a bezvadnou komunikaci. Dále děkuji Ing. Miroslavovi Seidlovi za nepostradatelné odborné rady a spolupráci.